

CLIPPEDIMAGE= JP403062927A

PAT-NO: JP403062927A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03062927 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: March 19, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJIMOTO, HIROAKI

HATADA, KENZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01199799

APPL-DATE: July 31, 1989

INT-CL (IPC): H01L021/321

US-CL-CURRENT: 438/FOR.343,438/614

ABSTRACT:

PURPOSE: To recover a projecting electrode readily and elastically even if insulating resin used for fixing a semiconductor element is thermally expanded and to improve heat resistance and reliability by forming a metal layer along a part from the upper surface of a projecting electrode core comprising an elastic insulator in a projecting shape to the wiring of a semiconductor element.

CONSTITUTION: A projecting electrode 26 of a semiconductor element is composed of projecting electrode core 24 comprising an elastic projecting insulator and a metal layer 25 which is electrically connected to the

wiring of the semiconductor element and other wirings through the upper surface. The elastic deforming amount of the projecting electrode 26 can be made sufficiently large. Therefore, an insulating resin 22 can be hardened under the state wherein the semiconductor element is compressed to a wiring board when the semiconductor element is fixed to the wiring board and the projecting electrode 26 of the semiconductor element is electrically connected to the conductor wirings of the wiring board. Then, the projecting electrode core 24 of the projecting electrode 26 is elastically deformed, and the metal layer 25 comes into contact with the conductor wiring of the wiring board elastically. Even if the insulating resin 22 for fixing the semiconductor element is expanded, the contact state between the conductor wiring and the projecting electrode 26 is always maintained by the elastic recovery of the projecting electrode 26.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月19日

H 01 L 21/321

6940-5F H 01 L 21/92

T

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置およびその製造方法

⑰ 特 願 平1-199799

⑱ 出 願 平1(1989)7月31日

⑲ 発 明 者 藤 本 博 昭 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 畑 田 賢 造 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 宮 井 暎 夫

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 半導体素子の表面の配線上の一部に突起電極を設けた半導体装置において、

前記突起電極を、弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核と、前記突起電極核の上面から前記半導体素子の配線に及び前記配線に電気的に接続された金属層とで構成したことを特徴とする半導体装置。

(2) 請求項(1)記載の半導体装置の突起電極を作成するに当たって、

配線が形成された半導体ウェハの表面に弾性を有する絶縁性樹脂を塗布して硬化させる工程と、

前記絶縁性樹脂の不要部を除去して弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核を前記配線上の一部に形成する工程と、

前記半導体ウェハおよび前記突起電極核の表面に金属膜を形成する工程と、

前記金属膜の不要部を除去して前記突起電極核の上面から前記配線に及び前記配線に電気的に接続された金属層を形成することにより突起電極を得る工程とを含む半導体装置の製造方法。

(3) 導体配線を有する絶縁性の配線基板と、

弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核と前記突起電極核の上面から前記半導体素子の配線に及び前記配線に電気的に接続された金属層とで構成される突起電極を配線の一部に有し、前記突起電極と前記配線基板の導体配線とが整合するように前記配線基板の前記導体配線を有する面上に位置決めした半導体素子と、

前記配線基板の前記導体配線を有する面に付着されて前記突起電極核を弾性変形させて前記金属層を前記導体配線に電気的に弾性接触させた状態で前記半導体素子を前記配線基板に固定する絶縁性樹脂とを備えた半導体装置。

(4) 絶縁性の配線基板の導体配線を有する面の半導体素子接続部位に絶縁性樹脂を塗布する工程と、

弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核と前記突起電極核の上面から前記半導体素子の配線に及び前記配線に電気的に接続された金属層とで構成される突起電極を配線の一部に有する半導体素子を、前記突起電極と前記配線基板の導体配線とが整合するように前記配線基板の前記導体配線を有する面上に位置決めする工程と、

前記突起電極核を弾性変形させて前記金属層が前記導体配線に電気的に弾性接触するように前記半導体素子を前記配線基板に対して加圧する工程と、

前記半導体素子を加圧した状態で前記絶縁性樹脂を硬化させて前記半導体素子を前記配線基板に固着する工程とを含む半導体装置の製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、半導体装置およびその製造方法に関し、特にマイクロコンピュータや、ゲートアレイ等の多電極、狭ピッチのLSIチップ（半導体素子）の実装に関するものである。

つぎに、加圧ツール16で半導体素子11を配線基板14に対して加圧した状態で、絶縁性樹脂13を硬化させ、その後第3図(e)に示すように、加圧ツール16を除去する。このとき、半導体素子11は配線基板14に絶縁性樹脂13により固着されるとともに、半導体素子11の塑性変形された突起電極12と導体配線15は接触により電気的に接続される。

〔発明が解決しようとする課題〕

前述した従来の技術では、半導体素子11の突起電極12を塑性変形させているため、半導体素子11を固着している絶縁性樹脂13が熱膨張した際に、突起電極12と導体配線15との間に隙間が生じて電気的な接続不良が生じ、耐熱性の低いものである。

また、金属製の突起電極12の変形を極力小さくして弾性変形にとどめておき、絶縁性樹脂13の熱膨張に突起電極12の変形を追随させる方法もあるが、変形量が非常に小さいため、突起電極12の高さのばらつきや、配線基板14の平面度

〔従来の技術〕

半導体装置の典型的な従来の技術を第3図とともに説明する。

まず、第3図(a)に示すように、セラミック、ガラス等よりなる絶縁性の配線基板14の導体配線15を有する面の半導体素子接続部位に、絶縁性樹脂13を塗布する。導体配線15は、Cr-Au、Al、ITO等であり、絶縁性樹脂13は熱硬化あるいは紫外線硬化のエポキシ、アクリル等である。

つぎに、第3図(b)に示すように、Au等よりなる突起電極12を有したLSIチップ等の半導体素子11を、突起電極12と導体配線15が整合するように配線基板14の絶縁性樹脂13が塗布された領域に設置し、加圧ツール16にて半導体素子11を配線基板14に対して加圧する。このとき、半導体素子11の突起電極12は金属であるため塑性変形し、絶縁性樹脂13は周囲に押し出され、半導体素子11の突起電極12と導体配線15とは電気的に接触する。

の影響により接続歩留りが非常に低いものである。

〔課題を解決するための手段〕

請求項(i)記載の半導体装置は、半導体素子の表面の配線上の一部に設けられた突起電極を、弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核と、突起電極核の上面から半導体素子の配線に及び配線に電気的に接続された金属層とで構成している（第1図(d)および第2図(c)参照）。

請求項(ii)記載の半導体装置の製造方法では、請求項(i)記載の半導体装置の突起電極を以下の工程で作成している（第1図参照）。

① 配線が形成された半導体ウエハの表面に弾性を有する絶縁性樹脂を塗布して硬化させる工程  
② 絶縁性樹脂の不要部を除去して弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核を配線上の一部に形成する工程

③ 半導体ウエハおよび突起電極核の表面に金属膜を形成する工程

④ 金属膜の不要部を除去して突起電極核の上面から配線に及び配線に電気的に接続された金属

層を形成することにより突起電極を得る工程

請求項③の半導体装置は、導体配線を有する絶縁性の配線基板と、

弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核と突起電極核の上面から半導体素子の配線に及び配線に電気的に接続された金属層とで構成される突起電極を配線の一部に有し、突起電極と配線基板の導体配線とが整合するように配線基板の導体配線を有する面上に位置決めした半導体素子と、

配線基板の導体配線を有する面に付着されて突起電極核を弾性変形させて金属層を導体配線に電気的に弾性接触させた状態で半導体素子を配線基板に固定する絶縁性樹脂とを備えている（第2図④参照）。

請求項④記載の半導体装置の製造方法は、以下の工程で半導体装置を製造する（第2図参照）。

① 絶縁性の配線基板の導体配線を有する面の半導体素子接続部位に絶縁性樹脂を塗布する工程

② 弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核と突起電極核の上面から半導体素子の配線

に及び配線に電気的に接続された金属層とで構成される突起電極を配線の一部に有する半導体素子を、突起電極と配線基板の導体配線とが整合するように配線基板の導体配線を有する面上に位置決めする工程

③ 突起電極核を弾性変形させて金属層が導体配線に電気的に弾性接触するように半導体素子を配線基板に対して加圧する工程

④ 半導体素子を加圧した状態で絶縁性樹脂を硬化させて半導体素子を配線基板に固着する工程（作用）

この発明によれば、半導体素子の突起電極が弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核と、突起電極核の上面から半導体素子の配線に及び配線に電気的に接続された金属層とで構成しているので、突起電極の弾性変形量を十分に大きくすることができる。

したがって、配線基板の半導体素子を固定して、半導体素子の突起電極と配線基板の導体配線の電気的接続を得る場合において、半導体素子を配線

基板に対して加圧した状態で絶縁性樹脂を硬化させることで、突起電極の突起電極核が弾性変形して金属層が配線基板の導体配線に弾性接触した状態になる。

このため、仮に半導体素子固定用の絶縁性樹脂が膨張し、絶縁性樹脂の寸法変化が生じても突起電極の弾性復元により、導体配線と突起電極は常に接触した状態を保持するものである。

また、突起電極の変形量を大きくした場合でも、弾性変形状態を保っているため、高い接続歩留りを得ることができるものである。

#### （実施例）

この発明の一実施例を第1図および第2図を参照して説明する。第1図で突起電極の形成方法について述べ、第2図でこの発明の突起電極を有する半導体素子の配線基板への接続方法について述べる。

最初に、第1図に基づいて半導体素子への突起電極の形成方法について説明する（請求項②に対応する）。

まず、第1図①に示すように、配線を構成するA<sub>1</sub>電極23および保護膜21が形成された半導体ウエハ20に、シリコンゴム、ブタジエンゴム等の硬化後に弾性体となる絶縁性樹脂22を塗布し、硬化させる。絶縁性樹脂22の塗布厚は5～15μm程度である。硬化の方法は、熱硬化あるいは紫外線硬化を用いる。

つぎに第1図②に示すように、A<sub>1</sub>電極23上の一部の絶縁性樹脂22を残し、他の領域の絶縁性樹脂22は除去することで、弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核24を得る。絶縁性樹脂22の除去は、フォトリソ技術を用い、フォトレジストでパターンニングした後、ドライエッチング等により除去する。また、絶縁性樹脂22に感光性のシリコンゴム等を用いることにより、直接絶縁性樹脂22にフォトマスクを介して露光し、現像することにより、簡単な工程で突起電極核24を得ることができる。

つぎに、第1図③に示すように、半導体ウエハ20上に、Cr-Au、Ti-Pd-Au等から

なる金属膜25'を、蒸着あるいはスパッタリング等により表面全面に形成する。

つぎに、フォトリソ技術を用い、第1図(ハ)に示すように、不要部の金属膜25'を除去し、金属膜25を突起電極核24の上面からA<sub>2</sub>電極に渡る範囲で残して突起電極26を得る。この場合、金属膜25は、A<sub>2</sub>電極23に電気的に接続されている。

なお、以上のようにして突起電極26が形成された半導体ウェハ20を各区画毎に切断して分離すると、各々LSIチップなどの半導体素子となり、これが配線基板に搭載される。

つぎに第2図を用い、前述した突起電極26を有した半導体素子の配線基板への接続方法について説明する(請求項(ハ)に対応する)。

まず、第2図(ハ)に示すように、ガラス、セラミックス等よりなり、導体配線29を有した絶縁性の配線基板30の導体配線29を含む領域(半導体素子接続部位)に絶縁性樹脂28を塗布する。配線基板30の厚みは、0.1~2.0mm程度である。

る突起電極核24を有しているため、小さい加圧力で容易に変形し、その弾性変形量が大きく、突起電極26の厚みのばらつきや、配線基板30の平面度を吸収し、半導体素子27の全ての突起電極26を導体配線29に容易にかつ確実に接触させることができる。

つぎに、半導体素子27を加圧した状態で、絶縁性樹脂28を硬化させる。硬化の方法は、例えば配線基板30がガラス等の透明基板の場合は、配線基板30の裏面より紫外線31を矢印の方向に照射する。また、セラミックス等の不透明基板の場合は、半導体素子27の側面より紫外線を照射する。

つぎに、第2図(ハ)に示すように、加圧ツール31による加圧を解除する。このとき、半導体素子27は配線基板30に固着されると同時に、突起電極26と導体配線29とは接触により電気的に接続され、その状態が保持される。

以上のような製造方法にて、半導体装置が製造される。この請求項(ハ)に記載した半導体装置は、

導体配線29は、Cr-Au、Ag、ITO等であり、その厚みは0.1~10μm程度である。絶縁性樹脂28は例えばアクリル、エポキシ等の光硬化型であり、塗布はディスペンサ、印刷等を用いる。

つぎに、第2図(ハ)に示すように、前述した弾性を有する突起電極核24と金属膜25とからなる突起電極26を有した半導体素子27を、突起電極26と導体配線29が整合するように配線基板30の絶縁性樹脂28が塗布された領域に設置する。突起電極26の厚みは5~15μm程度であり、その寸法は3μm□~50μm□程度である。ついで、突起電極26が弾性変形状態になるように、加圧ツール31にて半導体素子27を配線基板30に対して加圧する。加圧力は、0.5g/電極~5g/電極程度である。このとき、絶縁性樹脂28は周囲に押し出され、半導体素子27の突起電極26の金属膜25と導体配線29は電気的に弾性接触する。

この時、突起電極26は、ゴム状の弾性体であ

半導体素子27の表面の配線であるA<sub>2</sub>電極23上の一部に設けられた突起電極26を、弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核24と突起電極核24の上面から半導体素子27のA<sub>2</sub>電極23に及びA<sub>2</sub>電極23に電気的に接続された金属膜25とで構成している。

また、請求項(ハ)に記載した半導体装置は、導体配線29を有する絶縁性の配線基板30と、

弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核24と突起電極核24の上面から半導体素子27のA<sub>2</sub>電極23に及びA<sub>2</sub>電極23に電気的に接続された金属膜25とで構成される突起電極26をA<sub>2</sub>電極23の一部に有し、突起電極26と配線基板30の導体配線29とが整合するように配線基板30の導体配線29を有する面上に位置決めした半導体素子27と、

配線基板30の導体配線29を有する面に付着されて突起電極核24を弾性変形させて金属膜25を導体配線29に電気的に弾性接触させた状態で半導体素子27を配線基板30に固定する絶縁

性樹脂28とからなる。

(発明の効果)

この発明では、半導体素子の突起電極が弾性を有する突起状の絶縁体からなる突起電極核とその上面から半導体素子の配線にわたって形成された金属層とにより構成され、突起電極が弾性変形状態で配線基板の導体配線に接触しているため、つぎに示す効果がある。

(1) 半導体素子を配線基板に接続した後に、半導体素子の固着に用いた絶縁性樹脂が熱膨張しても、突起電極は容易に弾性復元し、突起電極と配線基板の導体配線は常に接触した状態を保ち、耐熱性が高く、信頼性が高い。

(2) 突起電極の変形量を大きくしても、弾性変形状態を保つことができるため、突起電極の厚みのばらつきが大きい場合や、配線基板の平面度が無い場合でも、歩留りよく接続することができる。

(3) 非常に小さい加圧力で、接続を行うことができるため、半導体素子の加圧時における半導体素子のそりや歪の発生がなく、半導体素子の特性

変動がなく高品質の半導体装置を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の半導体装置の製造方法の一実施例を示す工程順断面図、第2図は第1図の半導体装置の基板への接続方法の一例を示す工程順断面図、第3図は従来例における半導体装置の基板への接続方法を示す工程順断面図である。

20…半導体ウェハ、21…保護膜、22…絶縁性樹脂、23…A<sub>1</sub>電極、24…突起電極核、25…金属層、26…突起電極、27…半導体素子、28…絶縁性樹脂、29…導体配線、30…配線基板、31…加圧ツール

特許出願人 松下電器産業株式会社

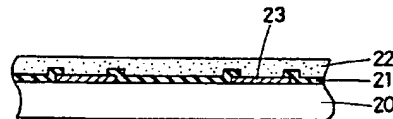
代理人 弁理士 宮井 暎夫



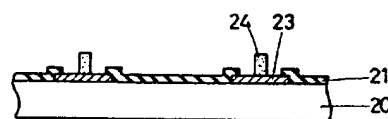
第1図

20…半導体ウェハ  
21…保護膜  
22…絶縁性樹脂  
23…A<sub>1</sub>電極  
24…突起電極核  
25…金属層  
26…突起電極

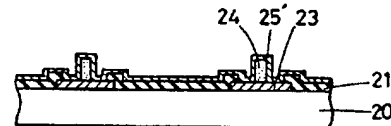
(a)



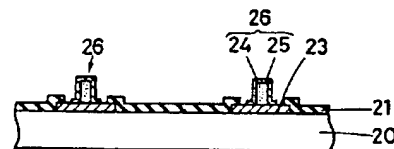
(b)



(c)

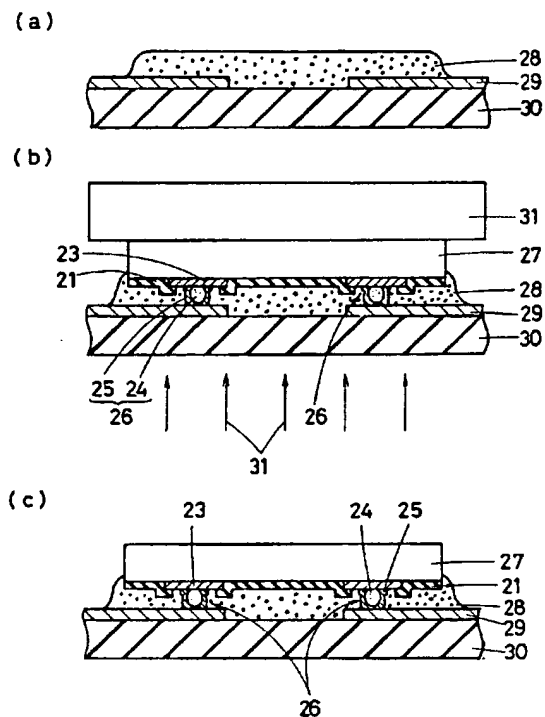


(d)



- 21...保護膜  
 23...Aノ電極  
 24...突起電極  
 25...金属層  
 26...突起電極  
 27...半導体素子  
 28...絶縁性樹脂  
 29...導体配線  
 30...配線基板  
 31...加圧ツール

第 2 図



第 3 図

